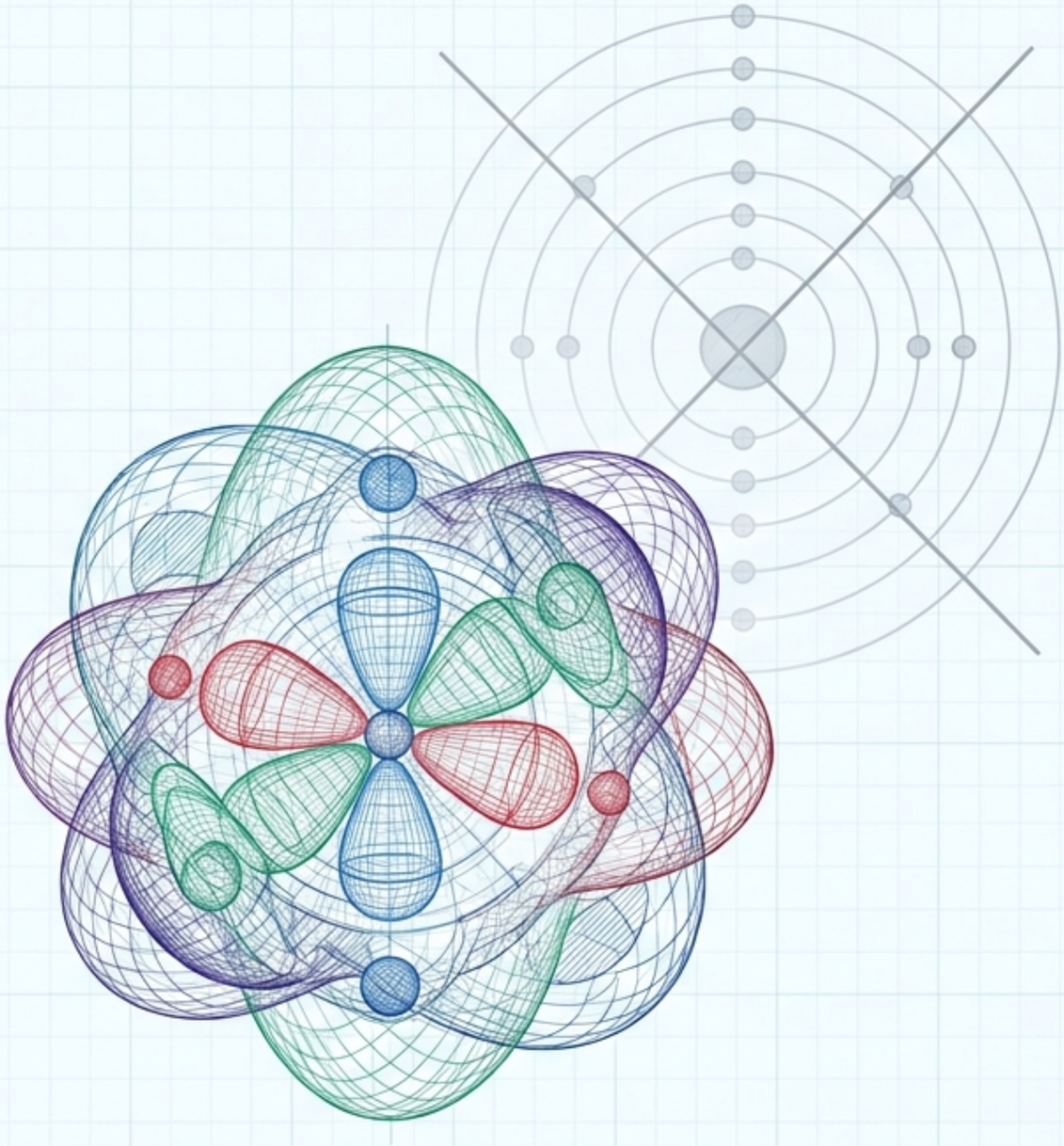
AYKÜ AKADEMİ

AYT KİMYA: Periyodik Sistem ve Elektronların Orbitallere Dizilimi

Modern Atom Teorisine Mimari Bir Bakış



Gemini Notebook

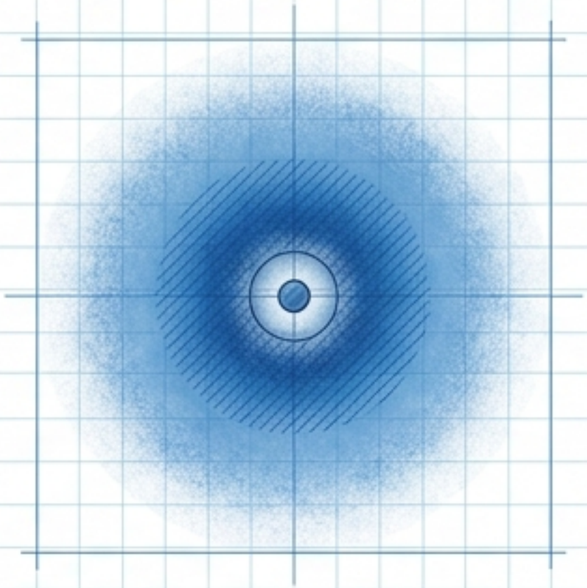
AYKÜ AKADEMİ

Paradigm Değişimi: Bohr'dan Modern Teoriye

Bohr Modeli - Yörünge

- Belirli, dairesel ve tek boyutlu hareket yolları (**Yörünge/Orbit**).

Modern Model - Orbital



- Elektronun bulunma ihtimalinin en yüksek olduğu 3 boyutlu bulutumsu bölgeler (**Orbital**).

Sadece tek elektronlu sistemleri (H, He+, Li2+) açıklayabildi.

Heisenberg Belirsizlik İlkesi

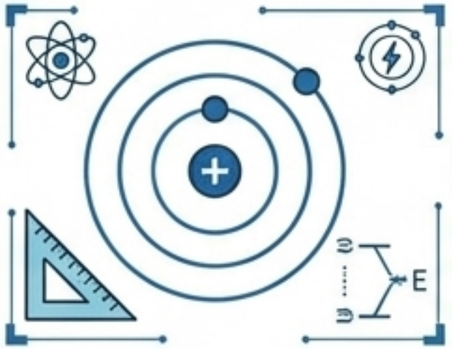
Elektronun konumu ve hızı aynı anda tam olarak bilinemez. Bu ilke, sabit yörünge (Bohr) fikrini yıkarak ihtimaliyet (**Orbital**) kavramını doğurmuştur.

Gemini Notebook

AYKÜ AKADEMİ

Kuantum Sayıları: Elektronun Mimari Adresi

İl / Şehir (Büyüklük)

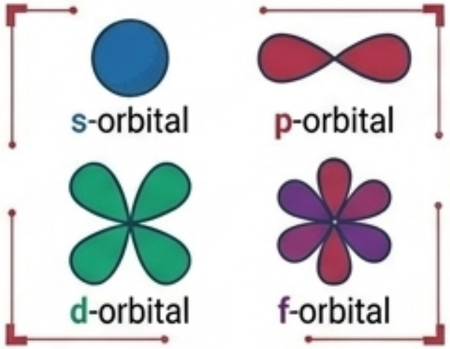


Baş Kuantum Sayısı (n)

1, 2, 3...
(Katman/Kabuk)

Elektronun çekirdeğe uzaklığı ve enerji düzeyi.

İlçe / Mahalle (Şekil)

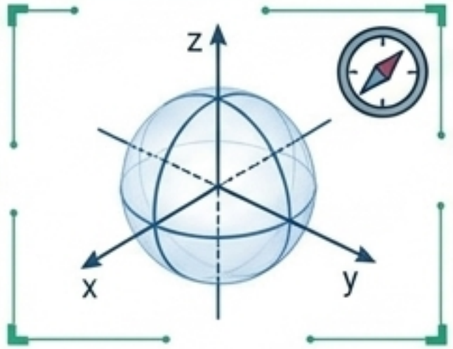


Açısal Momentum Kuantum Sayısı (ℓ)

0'dan **(n-1)**'e kadar.
ℓ=0 (s), **ℓ=1** (p),
ℓ=2 (d), **ℓ=3** (f).

Orbitalin türü ve geometrisi.

Sokak (Yönelim)

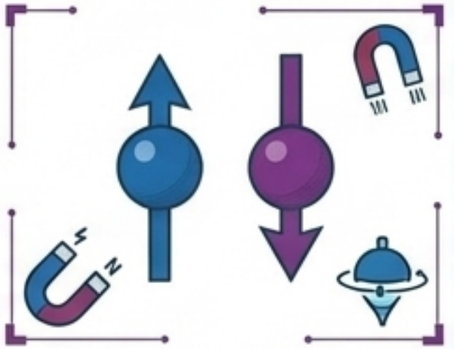


Manyetik Kuantum Sayısı (m_l)

-ℓ ... 0 ... +ℓ

Orbitalin 3 boyutlu uzaydaki alt odacıkları (sayısı ve yönelimi).

Kapı Yönü (Dönüş)



Spin Kuantum Sayısı (m_s)

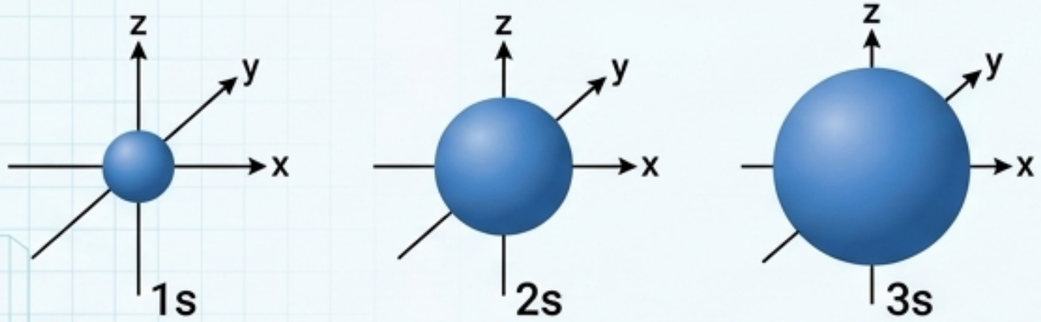
+1/2 (Yukarı yönlü ↑),
-1/2 (Aşağı yönlü ↓)

Elektronun kendi eksenindeki dönüş yönü.

Gemini Notebook

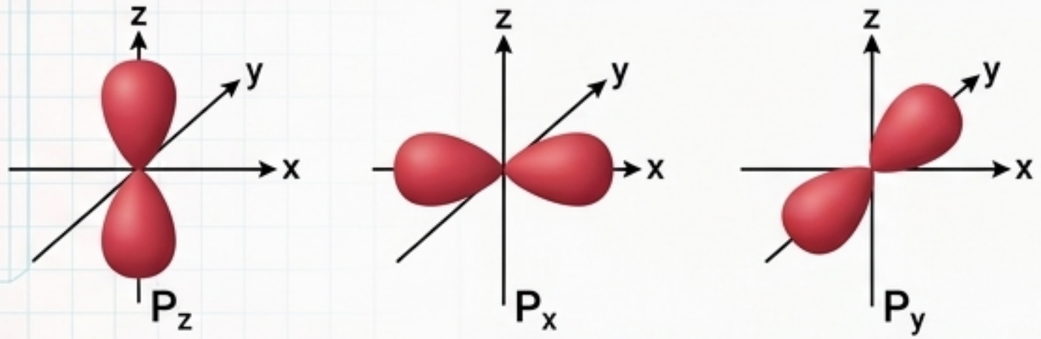
AYKÜ AKADEMİ

Orbital Geometrileri: Odaların Tasarımı



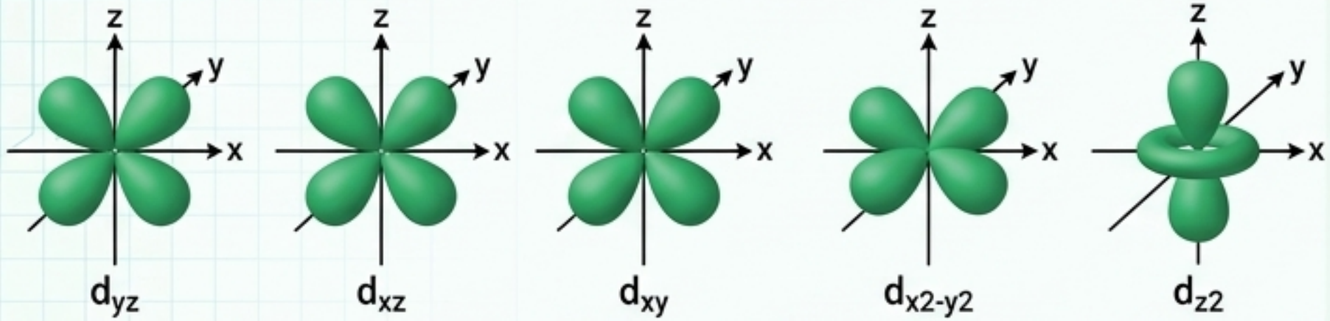
s-Orbitali (Mavi)

- $\ell=0$
- $m_\ell=0$ (1 alt oda)
- Maksimum 2 Elektron
- Küresel yapı.



p-Orbitali (Kırmızı)

- $\ell=1$
- $m_\ell=-1, 0, +1$ (3 alt oda: p_x, p_y, p_z)
- Maksimum 6 Elektron
- İki loblu dambıl yapısı.



d-Orbitali (Yeşil)

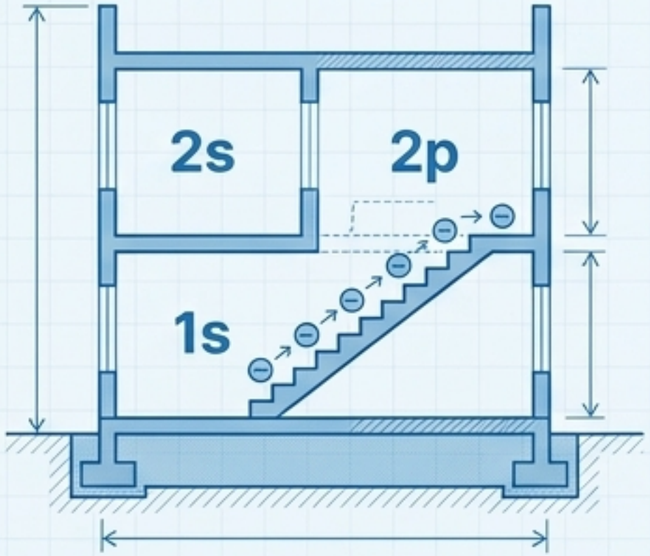
- $\ell=2$
- $m_\ell=-2, -1, 0, +1, +2$ (5 alt oda)
- Maksimum 10 Elektron
- Karmaşık yonca yapısı.

Not: f-Orbitalleri ($\ell=3$, 7 alt oda, maks 14 elektron, Mor) uzaysal olarak çok daha karmaşık bir yapıya sahip

Gemini Notebook

İnşa Kuralları: Elektronlar Odalara Nasıl Yerleşir?

1. Aufbau Prensibi (İnşaat Kuralı)

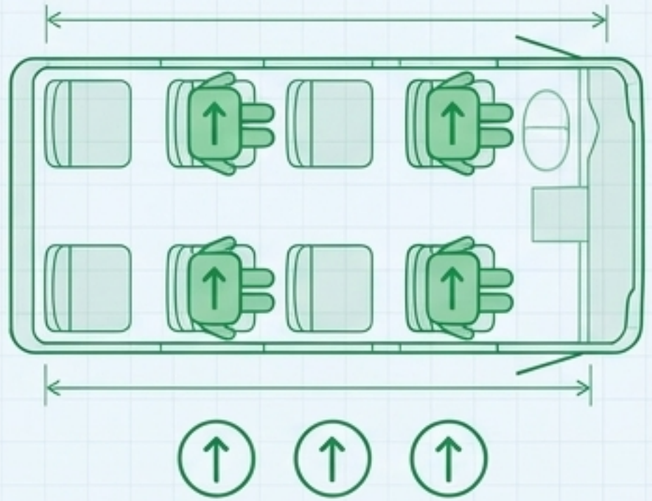


Elektronlar en düşük enerjili (çekirdeğe en yakın) orbitalden başlayarak doldurulur. (Almanca Aufbau = İnşa etmek).
1s → 2s → 2p.

2. Pauli Dışlama İlkesi (Zıt Kutuplar Kuralı)

Bir orbitale en fazla 2 elektron yerleşir ve bunlar zıt spinli (↑↓) olmak zorundadır. Bir atomdaki iki elektronun 4 kuantum sayısı da aynı OLAMAZ.

3. Hund Kuralı (Otobüs Koltuğu Kuralı)



Eş enerjili orbitallere (ör. p_x, p_y, p_z) elektronlar önce tek tek ve aynı yönlü (↑) (↑) (↑) yerleşir, sonra zıt spinli olarak çiftlenir.

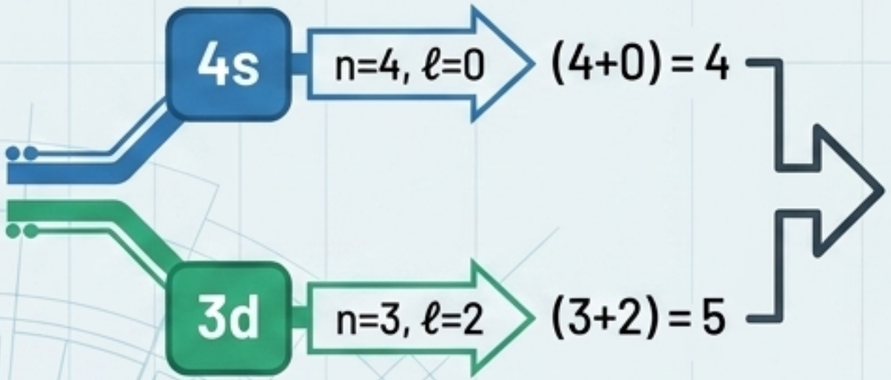
Gemini Notebook

AYKÜ AKADEMİ

Enerji Sıralaması: Madelung Kuralı ve (n+ℓ)

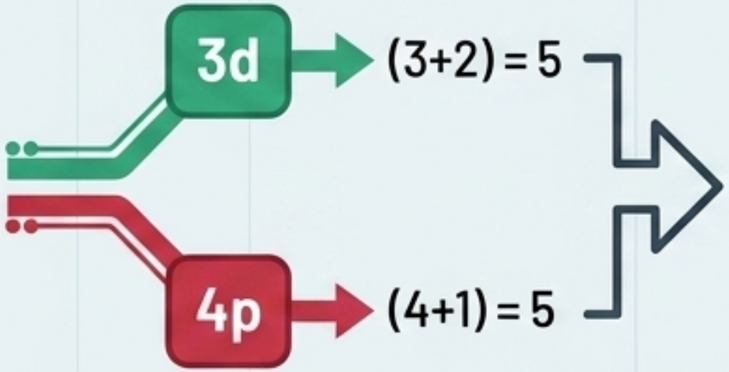
Kural: Orbitalin enerjisi **(n+ℓ)** değerine bağlıdır. Bu değer arttıkça enerji artar. Eğer **(n+ℓ)** değerleri eşitse, baş kuantum sayısı **(n)** büyük olanın enerjisi daha yüksektir.

Kritik AYT Geçişi: 3d vs 4s



4s'in enerjisi daha düşüktür (4 < 5), bu yüzden 3d'den **ÖNCE** dolar.

Eşitlik Durumu: 3d vs 4p



Toplamlar eşit! n=4 > n=3 olduğu için 4p'nin enerjisi daha büyüktür ve sonra dolar.

Gemini Notebook

AYKÜ AKADEMİ

Pratik Elektron Dizilimi: Adım Adım İnşa

Hund Kuralı İş Başında ($_{15}P$)

$1s^2$ $2s^2$ $2p^6$ $3s^2$ $3p^3$

Hund kuralına göre 3p orbitalindeki 3 elektron tek tek ve aynı yönlü dizilir.

Sınav Taktiği - Soygaz Kısaltması ($_{22}Ti$)

$[_{18}Ar]$

$[_{18}Ar]\ 4s^2\ 3d^2$

AYT'de hız kazanmak için 20'nin üzerindeki atom numaralarında $[_{18}Ar]$ soygaz çekirdeğini kullanın!

Gemini Notebook

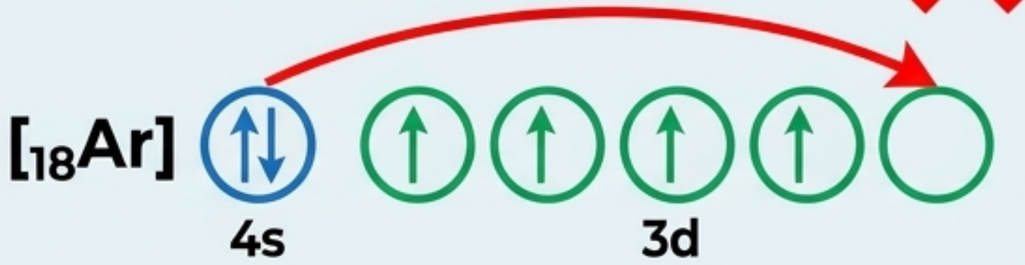
AYKÜ AKADEMİ

DİKKAT! AYT Tuzağı: Küresel Simetri İstisnaları

Doğanın kararlılık arayışı: En son orbitalin tam dolu veya yarı dolu olması atoma ekstra kararlılık **(Küresel Simetri)** sağlar.

Krom (24Cr)

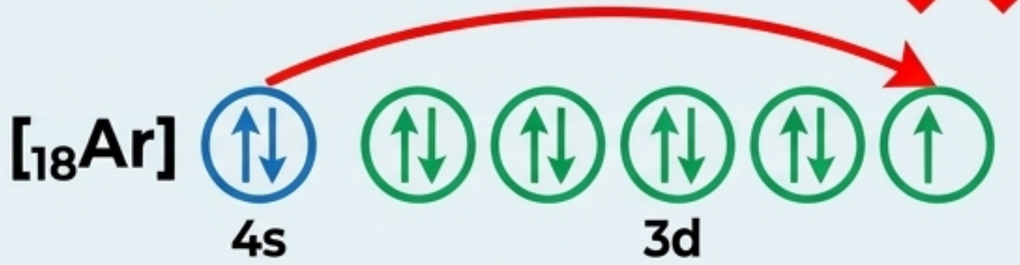
Beklenen (**YANLIŞ**): **[Ar] $4s^2$ $3d^4$** ✗



Gerçekleşen (**DOĞRU**): **[Ar] $4s^1$ $3d^5$** ✓

Bakır (29Cu)

Beklenen (**YANLIŞ**): **[Ar] $4s^2$ $3d^9$** ✗



Gerçekleşen (**DOĞRU**): **[Ar] $4s^1$ $3d^{10}$** ✓

Bu durum bir uyarılmış hâl **DEĞİLDİR.** Atomun kendi kararlılığı için tercih ettiği temel hâldir.

Gemini Notebook

AYKÜ AKADEMİ

İyonlarda Dizilim: Elektron Koparma Kuralları

KURAL: Elektronlar **HER ZAMAN baş kuantum sayısı** (n) **en büyük** olan **en dış katmandan** (önce 4s'den) koparılır!

1. Nötr Atom ($_{26}Fe$)

$$[Ar]\ 4s^2\ 3d^6$$

2. Yanlış Hamle (Fe^{2+})

~~$[Ar]\ 4s^2\ 3d^4$~~

Sondan kopardı - **BÜYÜK HATA!**

3. Doğru Hamle (Fe^{2+})

$$[Ar]\ 4s^0\ 3d^6$$ ✓

En dış kabuk olan **4. periyottan** kopardı!

Eğer Fe^{3+} istenseydi?

Önce 4s'deki 2 elektronu, sonra 3d'den 1 elektronu koparırdık:

$$[Ar]\ 4s^0\ 3d^5.$$

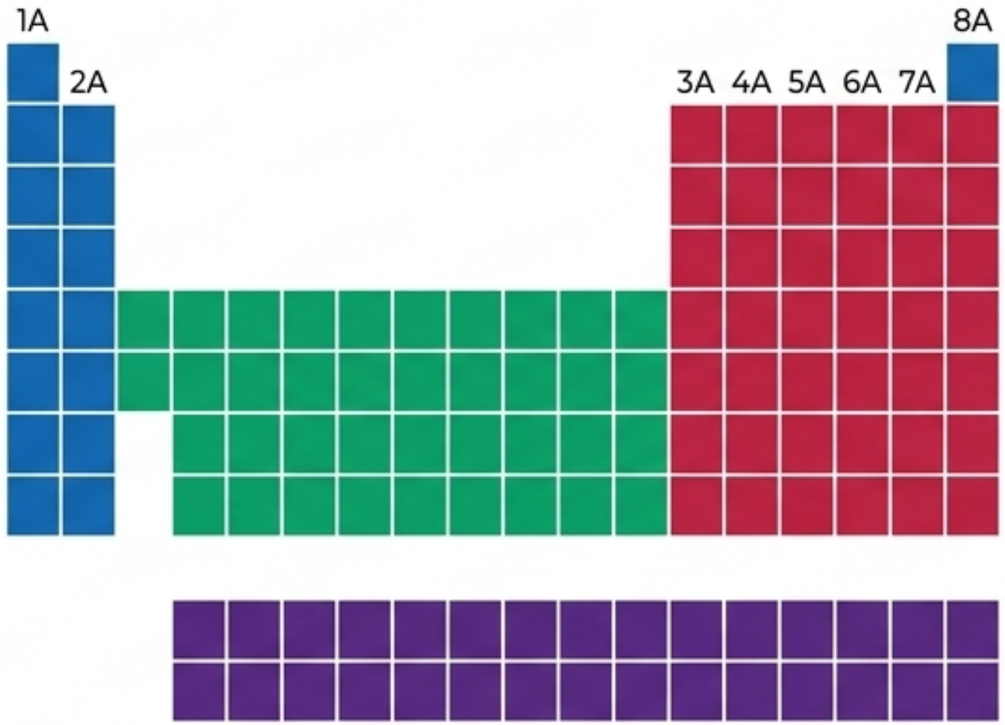
Gemini Notebook

AYKÜ
AKADEMİ

Periyodik Sistemin Mimari Haritası: Bloklar

s-Bloku (Mavi):
1A ve 2A Grupları + He.
Aktif metaller (H hariç).

d-Bloku (Yeşil):
Orta Vadi (B Grupları).
Geçiş Metalleri.
Genellikle birden fazla pozitif yükseltgenme basamağı alırlar.



p-Bloku (Kırmızı):
3A'dan 8A'ya (He hariç).
Ametaller, yarı metaller, soygazlar.
Çeşitliliğin en yüksek olduğu blok.

f-Bloku (Mor):
Alt Ada.
İç Geçiş Metalleri.
Tümü aktif metal, aktinitlerin tamamı radyoaktif.

Anahtar Bilgi: Bir elementin elektron dizilimi hangi orbital türüyle bitiyorsa, periyodik tablodaki adresi (bloku) orasıdır!

Gemini Notebook

AYKÜ AKADEMİ

Pusula Algoritması: Grup ve Periyot Nasıl Bulunur?

Adım 1: Periyot (Hangi Kat?)
Dizilimdeki en büyük baş kuantum sayısını (n) bul.

Örn: $4s^2\ 3d^2$ → En büyük n=4 → 4. Periyot

Adım 2: Grup Tipi (Hangi Blok?)

- **Son orbital s veya p ise → A Grubu** (Baş Grup)
- **Son orbital d ise → B Grubu** (Geçiş Metali)

Adım 3: Grup Numarası (Değerlik Elektronları)

- **s ile bitiyorsa:** Sadece s'deki elektronları al.
- **p ile bitiyorsa:** (s + p) elektronlarını topla.
- **d ile bitiyorsa:** (s + d) elektronlarını topla.

Element	Elektron Dizilimi	Değerlik Orbitalleri	Değerlik Elektron Sayısı
$_{3}Li$	$[_{2}He]\ 2s^1$	2s	1
$_{7}N$	$[_{2}He]\ 2s^2\ 2p^3$	2s, 2p	5
$_{12}Mg$	$[_{10}Ne]\ 3s^2$	3s	2
$_{22}Ti$	$[_{18}Ar]\ 4s^2\ 3d^2$	4s, 3d	4
$_{34}Se$	$[_{18}Ar]\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^4$	4s, 4p	6

Örnek (22Ti): [Ar] $4s^2\ 3d^2$ → **4. Periyot, Değerlik:** 2+2=4, **d ile bittiği için 4B Grubu.**

Gemini Notebook

AYKÜ AKADEMİ

Blokların Karakteristik Analizi

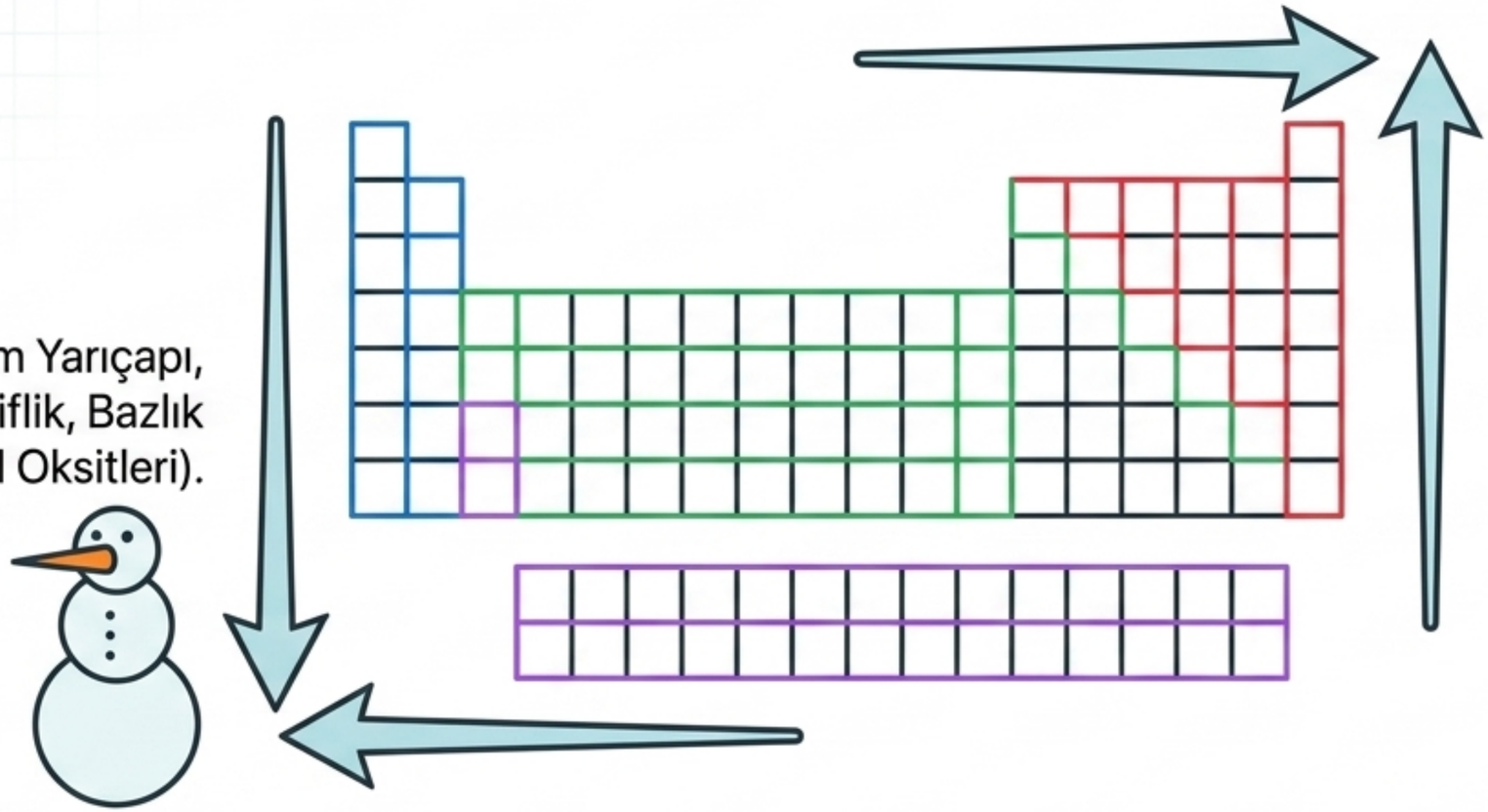
Blok	Gruplar / Genel İsim	Metal-Ametal Karakteri	Öne Çıkan AYT Özelliği
s-Bloku	1A (Alkali), 2A (Toprak Alkali)	Hidrojen hariç hepsi en aktif metallerdir.	Bileşiklerinde sırasıyla sadece +1 ve +2 değerlik alırlar.
p-Bloku	3A (Toprak) - 8A (Soygaz)	Metal, yarı metal, ametal ve soygazların tamamını barındıran en çeşitli blok.	Ametaller kovalent bağ oluşturur. Halojenler (7A) en aktif ametallerdir.
d-Bloku	B Grupları (Geçiş Metalleri)	Tamamı metaldir. 4. periyottan başlar.	Bileşiklerinde birden fazla farklı pozitif (+) değerlik alabilirler (Örn: Fe^{2+}, Fe^{3+}).
f-Bloku	Lantanitler ve Aktinitler (İç Geçiş Metalleri)	Tamamı aktif metaldir.	Aktinitlerin tamamı ve Prometyum (Pm) radyoaktiftir.

Gemini Notebook

AYKÜ AKADEMİ

Periyodik Özelliklerin Değişimi: İklim Haritası

ARTAR: Atom Yarıçapı, Metalik Aktiflik, Bazlık Kuvveti (Metal Oksitleri).



ARTAR: İyonlaşma Enerjisi, Elektron İlgisi, Elektronegatiflik, Ametalik Aktiflik, Asitlik Kuvveti (Ametal Oksitleri).

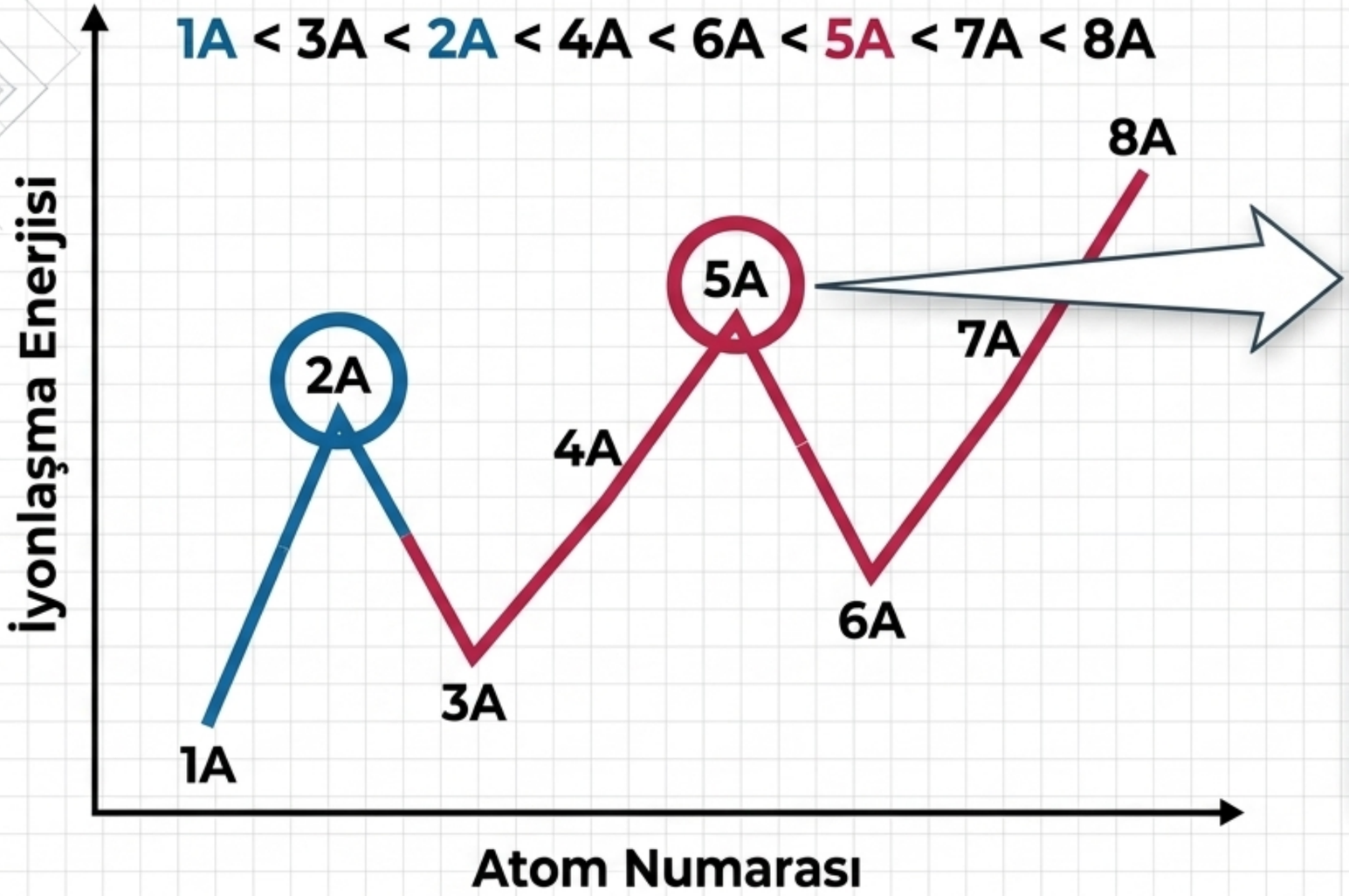
İpucu: Yarıçap ve İyonlaşma enerjisi genellikle ters orantılıdır. Çap küçüldükçe çekirdek elektronu daha sıkı tutar, koparmak zorlaşır (Enerji artar).

Gemini Notebook

AYKÜ AKADEMİ

Trend Kıran İstisna: 3 Aşağı 5 Yukarı Kuralı

1A < 3A < 2A < 4A < 6A < 5A < 7A < 8A



(Neden Sapma Var?)

2A (s^2) ve **5A (p^3)** grupları **Küresel Simetri** özelliği gösterir.

Atom ekstra kararlı olduğu için elektron koparmak komşularına göre daha zordur.
Bu yüzden **2A > 3A'dan, 5A > 6A'dan** büyüktür.

Gemini Notebook

AYKÜ AKADEMİ

Sentez: Elektronun Şifresinden Periyodik Tabloya

ATOM & DİZİLİM

15P (Fosfor). Kural: Aufbau & Hund.

$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3s^2\ 3p^3$

→

KOORDİNAT (Grup/Periyot)

En büyük n=3 → 3. Periyot.

Değerlik: s+p = 2+3 = 5 → 5A Grubu.

→

ADRES (Blok & Tür)

p orbitali ile bitti (Kırmızı) → p-Bloku.

5A Grubu → Ametal.

→

İKLİM (Periyodik Özellik)

Son orbital p^3 (Yarı dolu) → Küresel Simetri!

Sonuç: Kendi periyodunda 6A grubundaki kükürtten (S) daha yüksek 1. İyonlaşma Enerjisine sahiptir.

Atomun tüm kimyasal kimliği ve sırrı, son elektronunun yattığı orbitalde gizlidir.

Gemini Notebook